



# 環境・生体ログからの行動パターン解析における 分類精度の向上

1615033 沼田 賢一

情報基盤工学講座 指導教員 奥原浩之

## 要約

本研究では、ライフログの行動パターンの類似性・イベント検出の向上を考える。先行研究において、画像認識APIを用いてライフログで取得したカメラ画像をテキスト化し、その他のセンサデータを含めてライフログの解析を行うものがある。しかし、テキスト化した文字をそのまま解析しても分類精度が高いとは言えない。そこで、テキストをベクトル化させ、さらにライフログに教師データを付けることで従来の分類精度の向上を図る。

キーワード： ライフログ、画像認識、Word2vec、機械学習

## 1 はじめに

現代、多くの人がスマートフォンやウェアラブルデバイスを持ち歩くことが一般的であり、急速な情報技術の発達から、個人の生活や行動をデータとして取得、記録することが可能となっている。

このようなスマートフォンやウェアラブルデバイスを使用して取得して得られる人間の活動の記録のデータをライフログデータという。ライフログデータは解析を行うことで、個人の健康管理に活かしたり、ビジネスとしてターゲティング広告にも使われ社会に活かしたりできると考えられている。

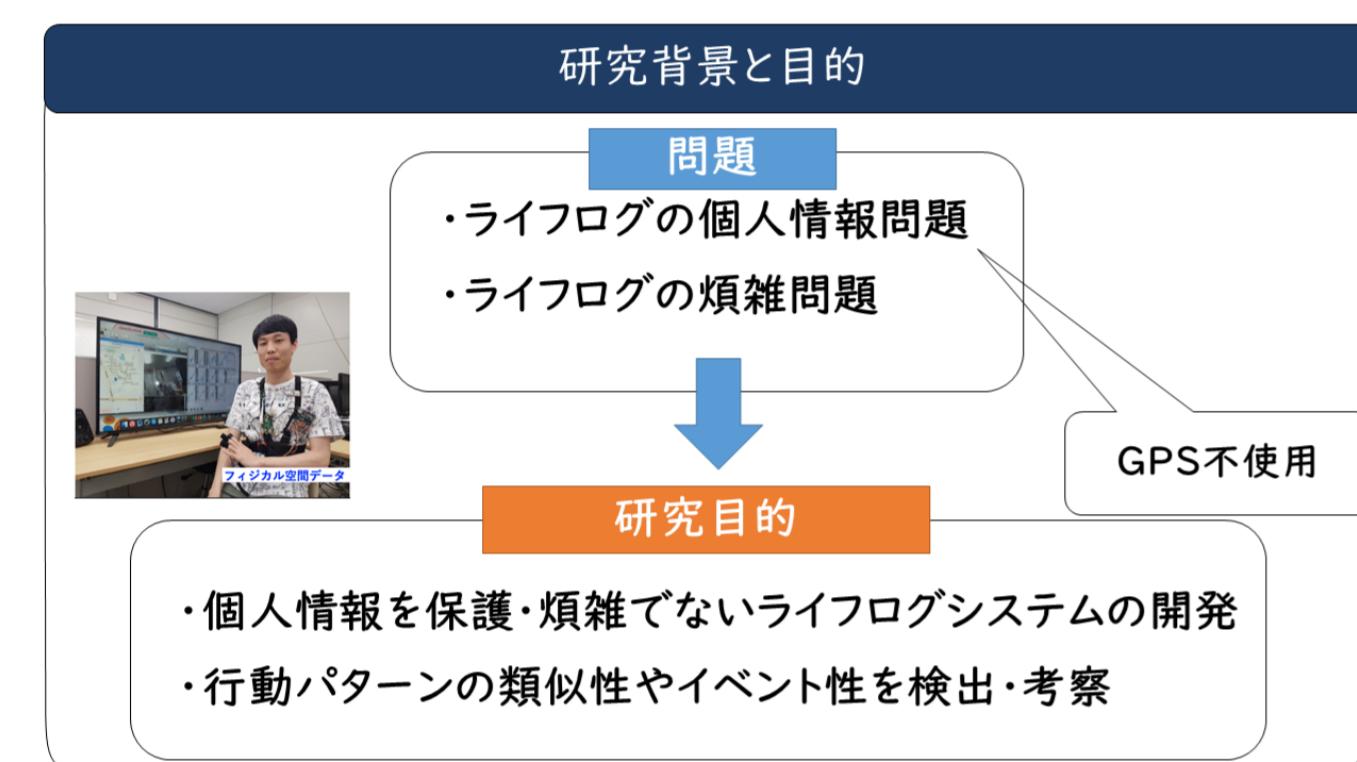


図1 研究背景と目的

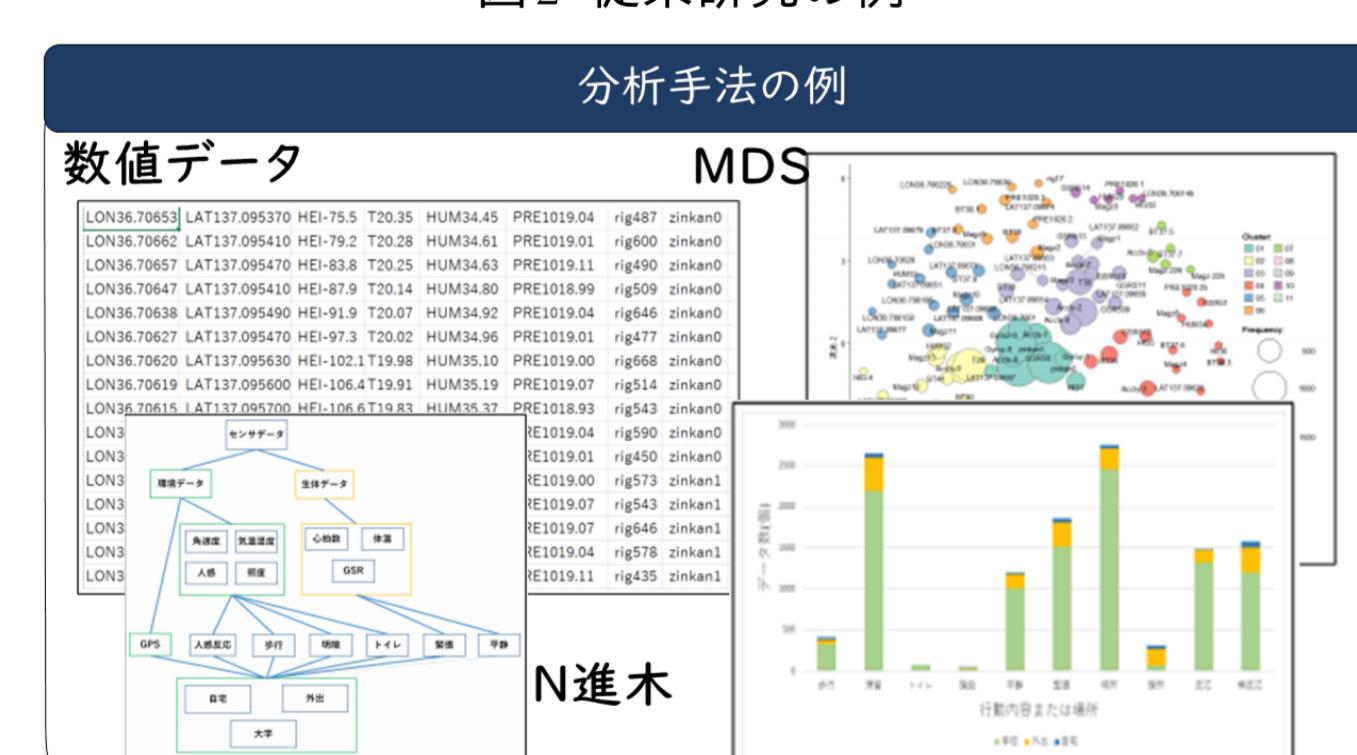
## 2 環境・生体ライフログ

### 2.1 従来研究の紹介

先行研究では、KH CoderとR言語を用いて、多変量解析からライフログデータの行動を識別し、ライフログデータの類似性やイベント性を検出したものがある[1]。また、人物写真に対してクラスタリングを行いその精度と有効性を検証したものがある[4]。さらに、断片的なライフログデータの解析の支援を行うためのフレームワークを作るような研究がある[5]。



図2 従来研究の例



### 2.2 従来の分析手法

先行研究の手法については、データ取得部と行動識別部から構成されるシステムとなっている。データ取得部で、視界情報をテキストに変換しながらライフログデータを取得する。

データを取得するために、カメラ画像を一定時間ごとに自動で取得し、画像認識APIを用いて画像情報をテキストに変換・記録するアプリケーションを開発し、行動識別部で、記録したデータを整理し、多変量解析を用いて解析・比較を行うことで、行動を識別し周期性を検出していた[2]。

### 2.3 事象抽出によるパターン検出

ライフログデータに対して多変量解析を行い、解析結果の読み取り・比較を行うことで一定時間内の行動識別を行い、ライフログデータの類似性やイベント性を検出できると考える。本研究では、ライフログデータの類似性とは、多変量解析によるクラスターの分かれ方から導き出せる行動や、プロットの関係性、SOMであらわされる時系列が類似している場合類似性があると考える。一方で、ライフログデータから特徴的なイベント性を検出した場合、イベント日であることを検出できたり、平常日とは違うという危険を察知したりできる。

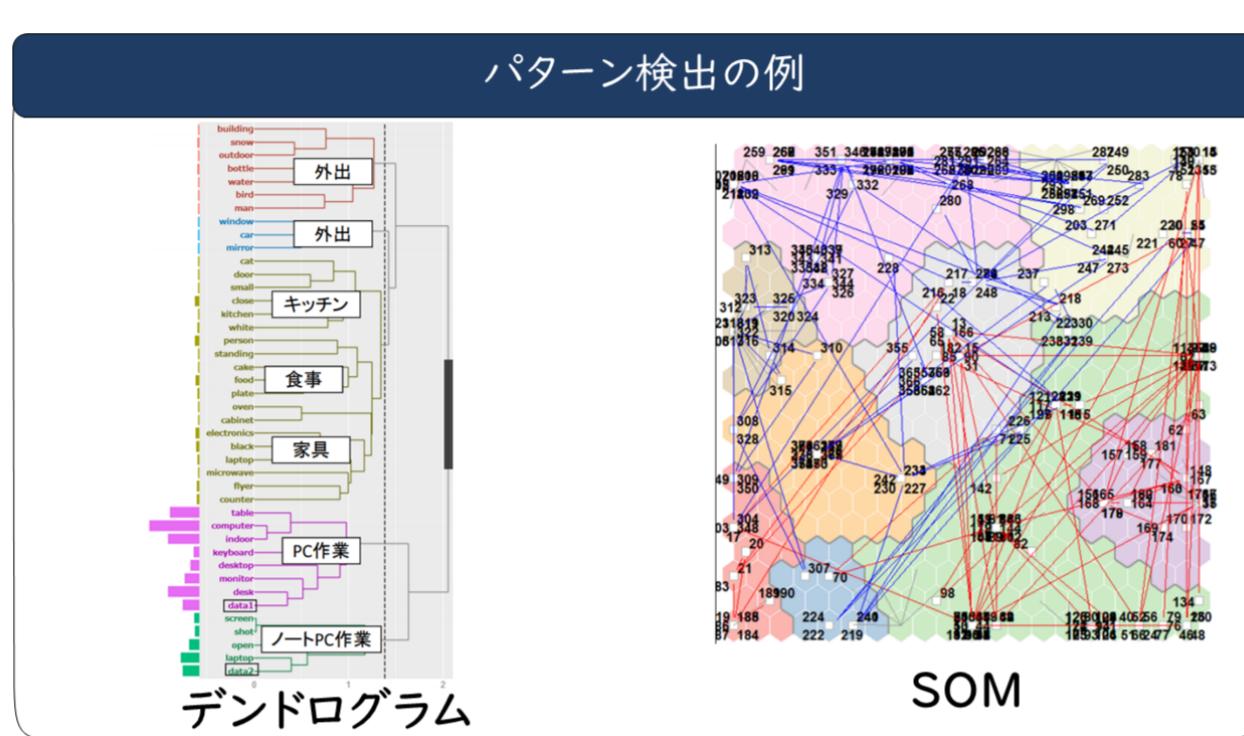


図4 パターン検出の例

## 3 行動パターン解析

### 3.1 入力信号によるラベル付け

ライフログデータの収集時に画像のテキスト変換と同様に、同時に音声マイクを用いて、現在の行動を認識できるような簡易的なテキスト変換APIを用いて定期的に入力信号として収集することでライフログデータの解析する際に入力信号を教師データとして含めることで分類精度を向上させる。

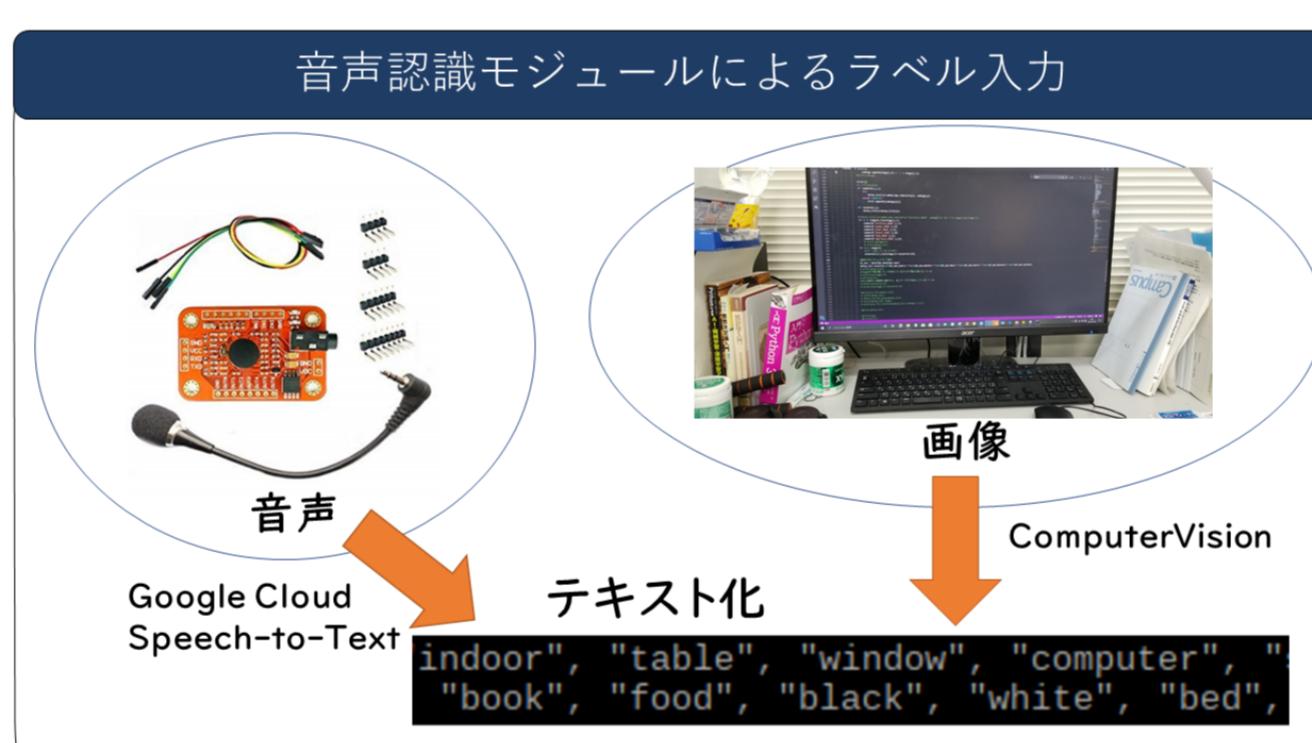


図5 音声認識モジュールによるラベル入力

### 3.2 テキストデータのベクトル化

Word2vecはMikolovらにより発表された単語群のベクトル化手法である。Word2vecを自然言語処理の分野で応用した例に、日本語動詞・形容詞に関する類似度データセットの構築やイベント情報の分類など数多くの利用例がある。本研究では、カメラから取得した画像を画像認識APIを通してテキスト化させたものに対してWord2vecを用いてベクトル化させる。そして家具、動作、食べ物といった6つの基準を設けそれらとの類似度の値を求める。

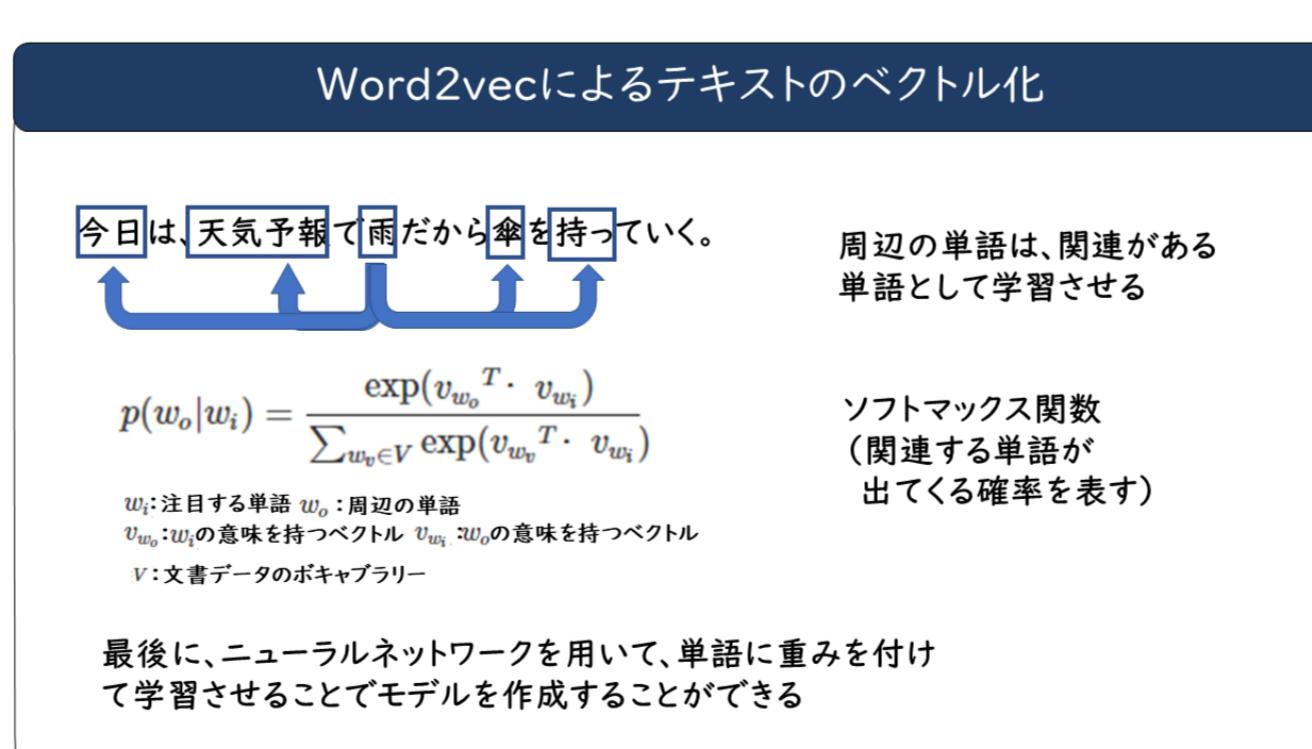


図6 Word2vecによるテキストのベクトル化

### 3.3 分類精度の向上のための提案手法

ここまで得られた入力信号によるラベル付けとカメラから取得した画像をAzureのComputer Visionを用いてテキスト化し、それらを wikipedia をコーパスとしたモデルを用いてベクトル化し設定した基準との類似度の値をこれまでの研究に付随させ行動パターン解析することで、これまでの入力信号なしで、テキストをベクトル化しないやり方と比較することで分類精度が向上していることを確かめる[3]。

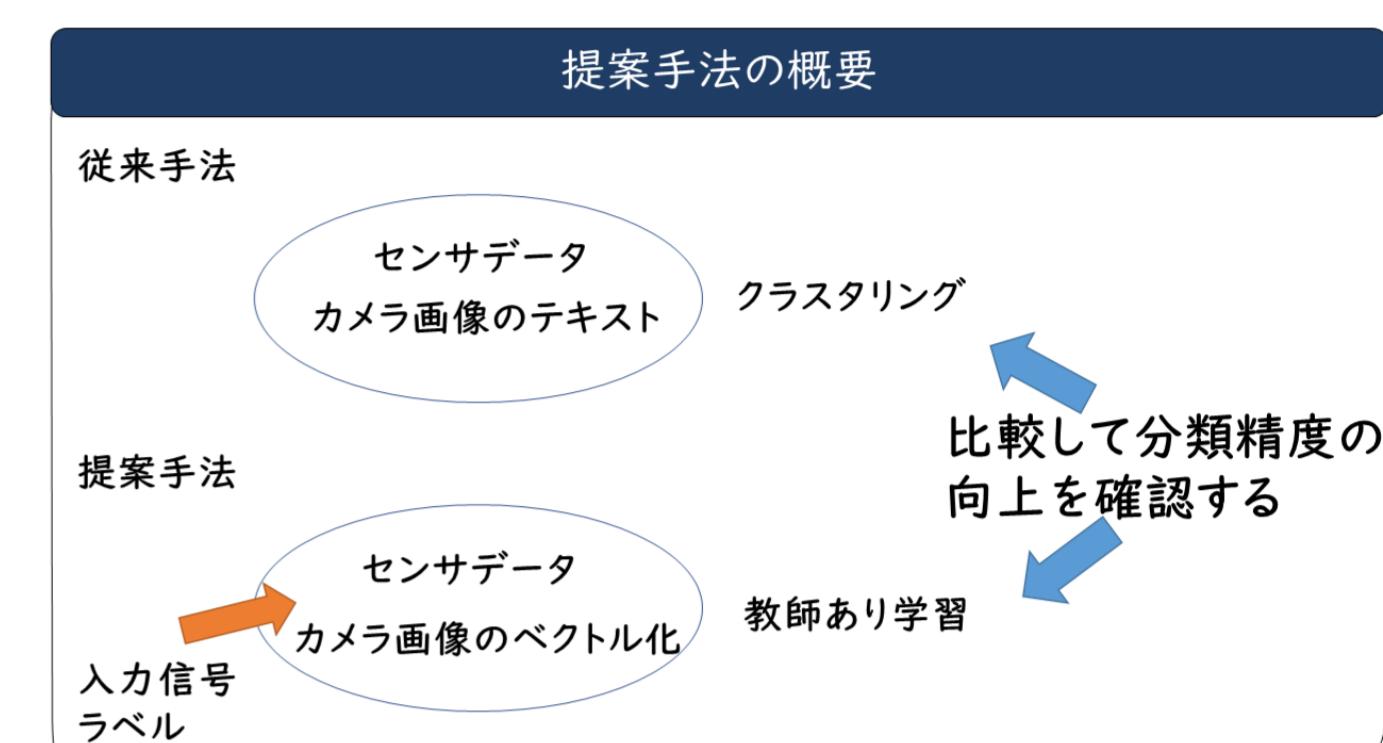


図7 提案手法の概要

## 4 数値実験ならびに考察

今回実験として、研究室内で机作業、椅子の座る立つの動作、歩く動作、階段の上り下りの4つの動作を5分ずつの計20分取得することにした。また、各センサの値は5秒ごとに取得する。今回は教師信号の入力部分はできていないので後付けで4種類の動作にラベルを付けた。このデータをクラスタリングした結果は以下の図8である。結果としては違うラベルであるのに同じクラスタに入っているものができてしまった。ここで、センサデータの各動作から20個づつセンサデータを抜き出し、教師データとテストデータに分けた。ランダムフォレストの手法を用いて教師データを機械学習させ、テストデータに対して行動を予測させてみたところ正解率は50.7%となった。

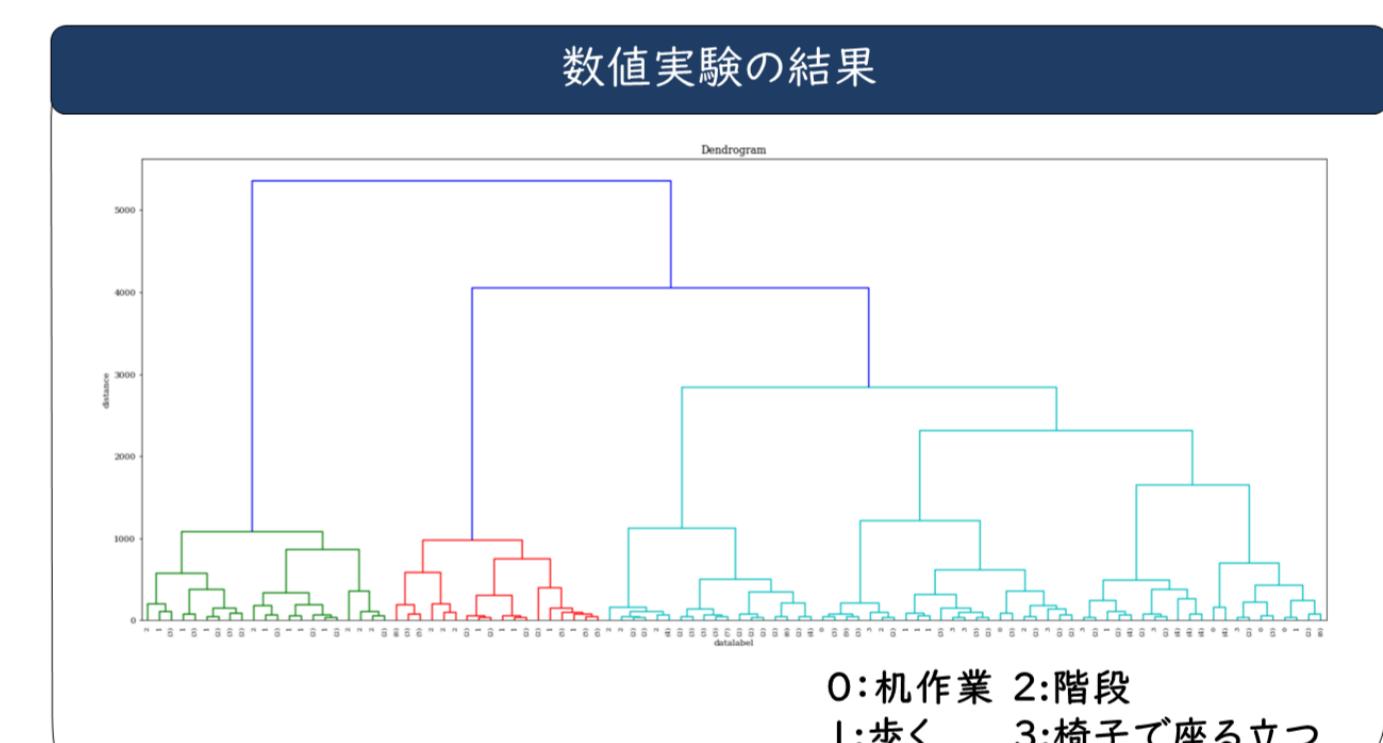


図8 数値実験の結果

## 5 おわりに

今後の課題として、実験を通して得られたクラスタリングの結果で各クラスタに違うラベルが入らないようにしたい。そのためには、場所を限定しないでセンサを取得したり、差別化を図る分類が難しいところはセンサがうまく機能しているか確認し、うまく機能していなかったらセンサの付け替えも検討したい。また、ラベルの入力信号を送る部分の作成をします。

## 参考文献

- [1] 福嶋 瑞希, “環境認識ライフログからの行動パターン解析による類似性・イベント検出” 富山県立大学学位論文 2018
- [2] 山本 聖也, “環境・生体データからの勾配・制約を考慮した粒子群最適化による行動パターン解析” 富山県立大学学位論文 2019
- [3] Fares, Murhaf; Kutuzov, Andrei; Oepen, Stephan & Velldal, Erik “Word vectors, reuse, and replicability: Towards a community repository of largertext resources,” Linköping University Electronic Press. In Jörg Tiedemann (ed.), Proceedings of the 21st Nordic Conference on Computational Linguistics, NoDaLiDa, 22-24 May 2017.
- [4] 棒 隆二, 佃 洋撮, 中村 聰史, 田中 克己 “時間・空間・人物情報に基づくインテラクションによるライフログ画像の探索手法の提案”
- [5] 名生 貴昭, 松井 智紀, 橋堀 優, 西尾 信彦 “ライフログデータ処理のためのフレームワーク” 電子情報通信学会